

# A CHUVA COMO AGENTE DA DISSEMINAÇÃO DE BASIDIÓSPOROS EM CACAUEIROS

<sup>1</sup>RICARDO AUGUSTO CALHEIROS DE MIRANDA, <sup>2</sup>EDNA DORA MARTINS  
NEWMAN LUZ

<sup>1</sup>Meteorologista, Prof. Titular, Depto. Geografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, [miranda@nitnet.com.br](mailto:miranda@nitnet.com.br), <sup>2</sup>Eng. Agrônomo, Depto Fitopatologia, Centro de Pesquisas do Cacau, CEPLAC, Ilhéus-Ba

**RESUMO:** Avaliou-se a participação dos componentes da precipitação efetiva na dispersão dos basidiósporos de *Corticium salmonicolor* em cacaueiros. Para tanto foram analisadas amostras da água percolada ao longo do tronco (stemflow) e pelos espaços entre a copa do cacaueiro (throughfall) monitorada a 30, 90 e 120 cm do tronco. As amostras coletadas foram agrupadas por precipitações diurnas e noturnas. Os resultados obtidos demonstram que os coletores alocados no tronco e dos pluviômetros sob copa posicionados a 120 cm do tronco foram os que captaram maior número de basidiósporos. Chuvas fracas ( $\leq 1,5$  mm) e de curta duração ( $< 2$  horas) apresentaram maior número de propágulos por amostra coletada, em todos os coletores utilizados. Durante o período de nossas observações verificou-se que nos meses de fevereiro, março, abril, julho, setembro e outubro, coletaram-se maior quantidade de basidiósporos por amostra de água amostrada. A partir desse estudo concluiu-se que a função da chuva é relevante na dispersão do inoculo primário embora não atue como principal agente de disseminação do mal rosado durante seu período de maior atividade.

**PALAVRAS-CHAVES:** Cacaueiro; Chuva; *Corticium salmonicolor*

## RAINFALL AS DISPERSING AGENT OF BASIDIOSPORES OF CACAO

**ABSTRACT:** The role of net rainfall in the dispersion of the basidiospores of *Corticium salmonicolor* was analysed. The water analysed was collected in stemflow and throughfall gauges among cacao trees, 30, 90 and 120 cm apart from the cacao trunk. The water samples were grouped as diurnal and nocturnal rainfall. A year's data showed that the greater number of basidiospores was found in the stemflow collectors and the pluviometers located 120 cm from the trunk. Weak rains ( $\leq 1,5$  mm) and of short duration ( $< 2$  h) have greater number of spores in the samples for all the collectors. The larger number of basidiospores per rain sample occurred in February, March, April, July, September and October. These data indicate that rainfall plays an important part in the dispersion of the initial inoculum, but is not the principal agent of pink disease dissemination during its period of major activity.

**KEY WORDS:** Cocoa; Rainfall; *Corticium salmonicolor*

**INTRODUÇÃO:** A aplicação de recursos micrometeorológicos a análise das relações entre o solo, planta e a sua atmosfera tem se desenvolvido e proporcionado meio que nos possibilite esclarecer a importância dos fatores meteorológicos mais frequentemente envolvidos com o processo de disseminação de propágulos infectivos (Almeida e Luz, 1984; Royle e Butler, 1986). Os basidiósporos de *Corticium salmonicolor* são, indubitavelmente, a principal forma de disseminação do mal rosado em regiões tropicais e sub-tropicais onde o cacau é comercialmente cultivado (Wood e Lass, 1985). Entretanto, o que tem sido relatado desde Britton-Jones (1934) até recentemente por Lawrence et al. (1981) que o processo de disseminação destes propágulos no campo, em relação a cacaueiros, estava fundamentada em algumas suposições. Muito embora, Rao (1973) tenha verificado que, em seringais, basidiósporos de *C. salmonicolor* dispersam-se abundantemente de ganhos infectados uma hora após a chuva, por ação dos ventos. O que sugere a atuação conjunta desses dois fatores na disseminação do mal rosado. Segundo Gregory (1968) para que ocorra a disseminação de propágulos infectivos dos patógenos da maioria das enfermidades das plantas cultivadas é necessário que haja uma ação de uma fonte de energia capaz de remover o inóculo da superfície onde ele foi produzido. Esta energia poderá ser produzida pelo próprio inóculo (auto-impulsionado) ou por agentes externos – vento e chuva. Com a possibilidade da incidência de mal rosado nos cacaueiros do Sudeste da Bahia, em decorrência da utilização da prática de clonagem utilizada na busca recente de material genético mais tolerante à vassoura de bruxa, essa doença teria grande chances de reaparecer, uma vez que é mais prevalente em plantios, de até cinco anos de idade. Assim sendo, a elaboração de um estudo objetivando conhecer a ação individual dos componentes da precipitação efetiva (throughfall e stemflow) como agente dispersante dos basidiósporos de *C. salmonicolor* justifica a realização dessa pesquisa.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Este estudo foi conduzido em plantio comercial, localizado no município de Ilhéus, Bahia, a 14° 45' de latitude sul, 39° 14' oeste e 50 m de altitude. Os dados foram amostrados por pancada de chuva, no centro de um plantio ocupado por cacaueiros com 4 anos de idade plantados a espaçamento 3,0 x 3,0 m, parcialmente sombreados com *Erythrina glauca* plantadas com espaçamento de 24,0 x 24,0 m e apresentando uma variação da altura da copa oscilando entre 8,0 e 10,0 metros. Para quantificação dos componentes da precipitação efetiva, monitorou-se à parcela do total precipitado que alcançam o solo por gotejamento e precipitação interna (**T<sub>h</sub> - throughfall**) e o escoamento superficial ao longo do tronco (**S<sub>t</sub> - stemflow**). Para o monitoramento das chuvas que atingem a superfície do solo (throughfall), utilizou-se de 24 pluviômetros de PVC (Miranda, 1994), posicionados ortogonalmente a distâncias fixas do tronco de 30, 90 e 120 cm, em uma haste de madeira, a 70 cm da superfície do solo. Metade desses pluviômetros foi alocada sob a folhagem de um cacaueiro, pré-selecionado em função de uma arquitetura uniforme do dossel. Quanto aos demais pluviômetros, foram alocados, semanalmente, sob copa de outros cacaueiros da mesma área, para que assim pudéssemos observar as variações espaciais causadas pela distribuição irregular do coberto foliar no interior da área amostrada. Para o stemflow, utilizou-se 15 coletores de alumínio flexível (90 x 7 cm), fixados ao redor do tronco de cacaueiros (área da copa de 7 m<sup>2</sup>) e posicionados a 80 cm do solo. Esses coletores foram fixados como uma espiral ao

redor do tronco por meio de pequenos pregos e o contato tronco-coletor vedado com uma massa adesiva própria para calefação. As contagens de basidiósporos foram feitas por pancada de chuva, diurnas e noturnas, retirando-se uma amostra conjunta de quatro coletores posicionados a cada distância e também de todos os coletores do stemflow. Após a homogeneização das amostras, retiraram-se 10 alíquotas de cada amostra para serem examinadas ao microscópio. De cada alíquota, foram lidos 10 campos escolhidos ao acaso (ocular 10x), procedendo-se à contagem do número de basidiósporos de *C. salmonicolor* encontrados por campo de microscópio.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Analisando cumulativamente os dados obtidos, verificou-se que as amostras que apresentaram maior número de basidiósporos foram oriundas de coletores do stemflow e dos pluviômetros de PVC posicionados a 120 cm do tronco dos cacaueiros (Figura 1). Este resultado confirma as suposições, uma vez que as crostas rosadas, onde são formados os basidiósporos de *C. salmonicolor*, encontram-se na superfície de ramos e galhos periféricos concentrados na camada superior do dossel, sendo, portanto, natural que a água que percola pelos ramos em direção ao tronco arraste consigo alguns destes propágulos. No plantio, verificou-se que a estrutura das copas dos cacaueiros não se apresentam como um filtro uniforme. Ao contrário, observa-se uma sucessão de “abertos” e “fechados”, no dossel, em decorrência de deformações nas copas, provocadas por superposição de estratos foliares. Daí, a precipitação coletada sob copa, independentemente do total precipitado, ter uma distribuição espaço-temporal diferenciada e, conseqüentemente, provocar diferenças setoriais na captura de basidiósporos no interior do plantio.

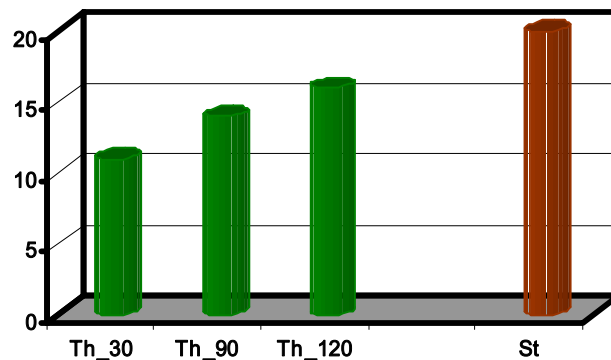


Figura 1 – Distribuição setorial dos percentuais médios de basidiósporos de *C. salmonicolor* capturados por cada tipo de coletor throughfall (30, 90 e 120 cm do tronco) e stemflow.

É importante se ressaltar que, nesse estudo, do total de chuva precipitada sobre o cacaueiro, 18% foi interceptado e, posteriormente, retorna à atmosfera por evaporação; 80% chegam ao solo através das gotas que penetram diretamente entre a copa do cacaueiro enquanto 2% é escoado pelo tronco confirmando os resultados prévios obtidos por Miranda (1994). As chuvas mais fracas ( $>0,1 \leq 1,5$  mm) e de curta duração ( $< 2$  horas), as mais freqüentes na região, foram as que possibilitaram a captura de maior número de

propágulos infectivos por amostra analisada, em relação a todos os coletores utilizados (Figuras 2 e 3).

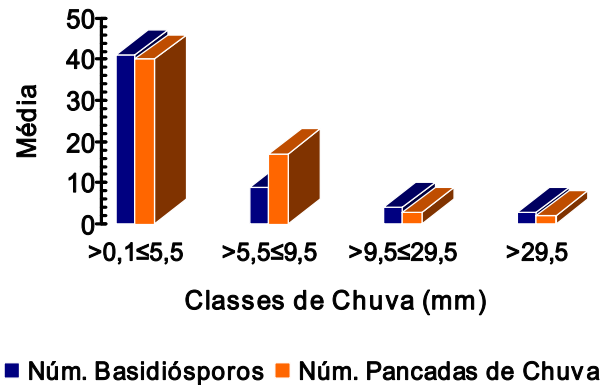


Figura 2 – Distribuição do número médio de propágulos de *C. salmonicolor* capturados por classe e frequência de chuvas.

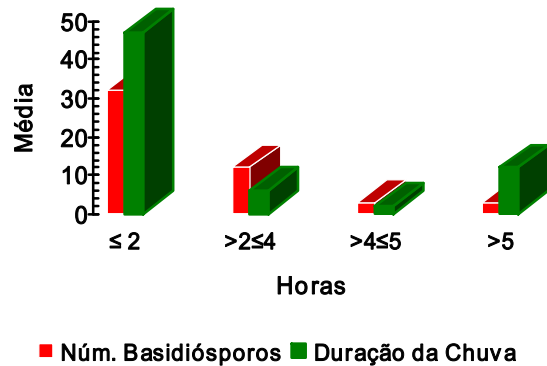


Figura 3 – Distribuição do número médio de basidiósporos de *C. salmonicolor* capturados de acordo com a duração das chuvas.

As amostras nos meses de fevereiro, março, abril, julho, setembro e outubro apresentaram maior número de basidiósporos de *C. salmonicolor*, em relação as demais (Figura 4). Estes meses, com exceção de julho correspondem aos períodos do ano que antecedem ou sucedem ao pico de maior frequência e severidade da enfermidade (junho a agosto) (Luz et al. 1984; 1985). Isto indica que a chuva não é o principal agente de disseminação da enfermidade, confirmando os resultados obtidos por Almeida e Luz (1984; 1985), que comprovaram ser o vento o principal agente de disseminação do mal rosado.

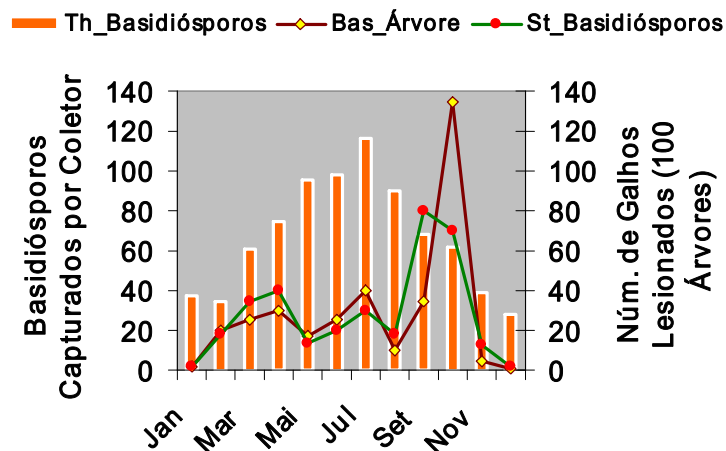


Figura 4 – Comparação do perfil mensal da captura de basidiósporos de *C. salmonicolor* por coletor de stemflow e throughfall a 120 cm do tronco (árvore e móvel) e do padrão médio (4 anos) do número de galhos lesionados com Mal Rosado.

Entretanto, se o vento é o principal agente de disseminação dessa enfermidade, a chuva também tem papel relevante neste processo. Em experimentos realizados visando estudar a sobrevivência de *C. salmonicolor* em campo e laboratório, Luz (1982) concluiu que se o maior número de basidiósporos eram coletados quando se fazia uma automatização prévia (antecedência de 24 horas) dos galhos que apresentavam a crosta rosada. E assim concluiu que a parcela da água precipitada que permanece retida sobre os ramos e a folhagem é fundamental na formação e posterior liberação de basidiósporos pelo vento. Esse processo é normal em diferentes enfermidades de origem fúngica onde a água a água livre atua diretamente na liberação e germinação dos esporos (Agrios, 1988).

Observou-se ainda que houve maior frequência de captura de basidiósporos no período diuturno, quando ocorriam chuvas contínuas e de pequenas intensidade. Porém, na ausência de períodos chuvosos, detectou-se maior número de basidiósporos nas amostras que se precipitaram durante a noite.

**CONCLUSÃO:** De acordo com os dados ora obtidos, a chuva atua como agente de disseminação do mal rosado não somente no interior da copa do cacauzeiro (de um galho para outro), através da percolação e do gotejamento contendo basiodiósporos, como também atua entre os cacauzeiros circunvizinhos, uma vez que os coletores sob a copa e localizados a 120 cm do tronco foram, dentre os do throughfall, os que mais capturaram propágulos infectivos de *C. salmonicolor*.

#### REFERÊNCIAS:

- AGRIOS, G.N. Plant Pathology. Academic Press. New York. 803pp. 1988.  
 ALMEIDA, L.C.C.de e LUZ, E.D.M.N. Captura de basidiósporos de *C. salmonicolor* disseminado pelo ar, em plantações de cacau. Fitopatologia Brasileira 9(2): 334. 1984.  
 ALMEIDA, L.C.C.de e LUZ, E.D.M.N. Ação do vento na disseminação do mal rosado do cacauzeiro. Informe Técnico. Ilhéus, Ba, Brasil. 15p. 1985.

- BRITON-JONES, H.R. The diseases and curing of cação. London, MacMillan. pp.52-54.1934.
- GREGORY, P.H. Interpreting plant disease dispersal gradients. Annual review of Phytopathology 6: 189-212. 1968.
- LAWRENCE, J.S., CAMPELO, A.M.F.L.; FIGUEIREDO, J.M. Enfermidades do cacauero. II- Doenças fúngicas que ocorrem nas folhas, ramos e tronco. Agrotrópica. Brasil. 3(1):1-14. 1991.
- LUZ, E.D.M.N. Viabilidade de basidiósporos de *C. salmonicolor* em cacaueros. CEPLAC/CEPEC. Informe Técnico. Ilhéus, Ba, Brasil. 6:189-212. 1982.
- MEREDITH, D.S. Significance of spore release and dispersal mechanisms in plant disease epidemiology. Annual Review of Phytopathology 11:313-342. 1973.
- MIRANDA, R.A.C. Partitioning of rainfall in a cocoa (*Theobroma cacao* Lour) plantation. Hydrological Processes. Vol. 8. 351-358. 1994.
- RAO, B.S. Pathology. In: Kuala Lumpur Rubber Research Institute os Malaysia. Annual Report 1972. Kuala Lumpur. pp. 123-130. 1972.
- ROYLE, D. J.; BUTLER, D. R. Epidemiological significance of liquid water in crop canopies and its role in disease forecasting. IN: Water, fungi and plants. Edited by AYRES, P. G.; BODDY, E. Cambridge, University Press, 413p.p. 1986.
- WOOD, G.A.R.; LASS, R.A. Cocoa. London, Longman. 620p. 1985.